

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-282642

(P2003-282642A)

(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003.10.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームド* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 T 5 E 3 1 3
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	B 5 F 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-82648(P2002-82648)

(22) 出願日 平成14年3月25日 (2002.3.25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 土師 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 平川 敏朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

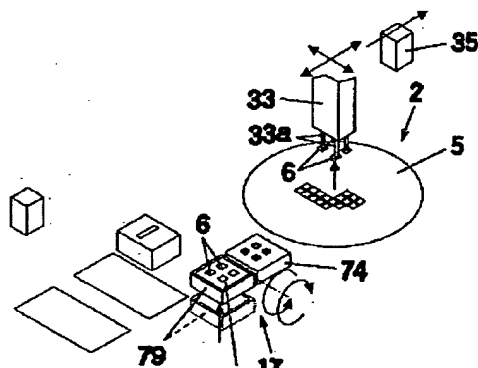
(54) 【発明の名称】 電子部品搭載装置および電子部品搭載方法

(57) 【要約】

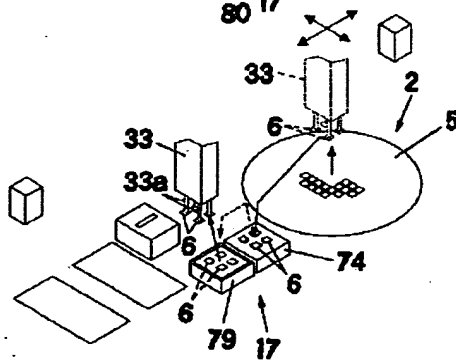
【課題】 搭載ヘッドの構造を簡略化して高速動作を可能とするとともに、搭載ヘッドによる塗布作業をなくして作業効率を向上させることができる電子部品搭載装置および電子部品搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 電子部品供給部2にバンプ形成面を上向きにして供給されるチップ6にフラックスを塗布して基板に搭載する電子部品搭載装置において、粘着シート5から搭載ヘッド33によって取り出されたチップ6を受け取った保持ヘッド74が、フラックス80が延展されたステージ79に対して反転することによりチップ6のバンプへのフラックス塗布とフラットニングを行い、保持ヘッド74を原位置に戻した後にステージ79に配置されたチップ6を搭載ヘッド33による取り出し基板へ搭載する。これにより、搭載ヘッド33の機能を移載動作に限定して構造を簡略化することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の突起電極が突起電極形成面に形成された電子部品の突起電極に粘着物を塗布しこの電子部品のワークに搭載する電子部品搭載装置であって、平坦なステージ上に粘着物を延展して液面が平坦化された状態の粘着物を供給する粘着物供給部と、液面が平坦化された前記粘着物上に電子部品を前記突起電極を粘着物に接触させた状態で配置する配置手段と、電子部品を吸着保持する搭載ノズルを備えた搭載ヘッドを有し前記粘着物上に配置された電子部品をこの搭載ノズルによって取り出してワークに搭載する搭載手段と、前記搭載ノズルに保持された電子部品を撮像するカメラを有しこのカメラで取得した画像より電子部品の位置を認識する電子部品認識手段と、前記電子部品認識手段の認識結果に基づいて前記搭載手段を制御して前記搭載ノズルに保持した電子部品をワークに位置決めする搭載制御手段とを備えたことを特徴とする電子部品搭載装置。

【請求項2】前記ステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化するスキージを備えたことを特徴とする請求項1記載の電子部品搭載装置。

【請求項3】前記配置手段は、電子部品の突起電極形成面を上向きにした状態で電子部品の裏面を保持する保持ヘッドを備え、この保持ヘッドを前記ステージに対して上下反転させることによりこの保持ヘッドに保持した電子部品を前記粘着物上に配置することを特徴とする請求項1記載または請求項2記載の電子部品搭載装置。

【請求項4】前記電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部を備え、前記搭載ヘッドの搭載ノズルによってこの電子部品供給部から電子部品をピックアップして前記保持ヘッドに受け渡すことを特徴とする請求項3記載の電子部品搭載装置。

【請求項5】前記電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部と、ピックアップヘッドのピックアップノズルによって前記電子部品供給部から電子部品をピックアップして前記保持ヘッドに受け渡すピックアップ手段とを備えたことを特徴とする請求項3記載の電子部品搭載装置。

【請求項6】前記電子部品を突起電極形成面を下向きにした状態で供給する電子部品供給部を備え、前記配置手段は、この電子部品供給部の電子部品の裏面をピックアップノズルによって吸着保持してピックアップして前記粘着物上に配置するピックアップヘッドを備えたことを特徴とする請求項1記載の電子部品搭載装置。

【請求項7】突起電極形成面に複数の突起電極を備えた電子部品の突起電極に粘着物を塗布しこの電子部品をワークに搭載する電子部品搭載方法であって、平坦なステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化する液面平坦化工程と、前記液面が平坦化された粘着物上に電子部品を前記突起電極を粘着物に接触させた状態で配置する配置工程と、前記粘着物上に配置された電子部品を搭載

ヘッドの搭載ノズルで吸着して取り出す取り出し工程と、前記搭載ノズルに保持された電子部品をカメラで撮像しこの撮像により取得した画像よりこの電子部品の位置を認識する部品認識工程と、前記部品認識工程の認識結果に基づいて搭載ヘッドを移動させて電子部品をワークに位置合わせしその後搭載する搭載工程とを含むことを特徴とする電子部品搭載方法。

【請求項8】前記液面平坦化工程において、スキージによって前記ステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化することを特徴とする請求項7記載の電子部品搭載方法。

【請求項9】前記配置工程において、電子部品の突起電極形成面を上向きにした状態で電子部品の裏面を吸着した保持ヘッドを前記ステージに対して上下反転させることにより、この保持ヘッドに保持した電子部品を粘着物の平坦化された液面に配置することを特徴とする請求項7記載の電子部品搭載方法。

【請求項10】電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部から、電子部品を前記搭載ヘッドでピックアップして前記保持ヘッドに受け渡す移載工程を含むことを特徴とする請求項9記載の電子部品搭載方法。

【請求項11】電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部から、電子部品をピックアップヘッドのピックアップノズルでピックアップして前記保持ヘッドに受け渡す移載工程を含むことを特徴とする請求項9記載の電子部品搭載方法。

【請求項12】前記配置工程において、電子部品を突起電極形成面を下向きにした状態で供給する電子部品供給部からピックアップヘッドで電子部品の裏面を吸着して保持し、このピックアップヘッドによって保持した電子部品を粘着物の平坦化された液面に配置することを特徴とする請求項7記載の電子部品搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を基板に搭載する電子部品搭載装置および電子部品搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子部品搭載装置では、電子部品供給部から取り出した電子部品を搭載ヘッドによって保持して基板に搭載する搭載動作が反復して行われる。電子部品のうち、フリップチップなどのように接続用の突起電極であるバンパが形成された電子部品は、一般にバンパ形成面を上向きにした状態で供給される。

【0003】この電子部品供給部からの電子部品の取り出しは、反転機構を備えた専用のピックアップ手段によって行われ、取り出された電子部品は反転機構によって反転されバンパを下向きにした状態で保持される。そして電子部品を基板に搭載する搭載ヘッドは上記反転され

た状態の電子部品を受け渡され、その後フラックス転写ステージにおいてバンブにフラックスを転写塗布するフラックス転写動作を行った後に、基板上へ移動し電子部品の搭載動作を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の電子部品搭載装置では、基板への電子部品の搭載動作を行う搭載ヘッドが、フラックス転写動作を行うための作業ヘッドを兼ねた構成となっていた。フラックス転写動作は、電子部品のバンブの下端部を平坦面に対して押圧してバンブを整形するフラットニング動作を兼ねて行われる場合が多いことから、搭載ヘッドにはフラックス転写を兼ねて行われるフラットニング時にバンブをフラットニング面に押圧するための押圧機構を必要とし、さらにこの押圧力に耐えるだけの強度を備える必要があった。このため搭載ヘッドの構造簡略化や軽量化には限界があり、搭載動作の高速化を妨げる要因となっていた。

【0005】また、フラットニングを必要としない場合でも、フラックス転写動作と搭載動作とを同一の搭載ヘッドによってシリーズで行う形態となっていたことから、部品取り出し後基板への実装を完了するまでのタクトタイムが遅延し、全体の作業効率を向上させることが困難であった。

【0006】そこで本発明は、搭載ヘッドによる粘着物の塗布作業をなくして作業効率を向上させることができる電子部品搭載装置および電子部品搭載方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子部品搭載装置は、複数の突起電極が突起電極形成面に形成された電子部品の突起電極に粘着物を塗布しこの電子部品をワークに搭載する電子部品搭載装置であって、平坦なステージ上に粘着物を延展して液面が平坦化された状態の粘着物を供給する粘着物供給部と、液面が平坦化された前記粘着物上に電子部品を前記突起電極を粘着物に接触させた状態で配置する配置手段と、電子部品を吸着保持する搭載ノズルを備えた搭載ヘッドを有し前記粘着物上に配置された電子部品をこの搭載ノズルによって取り出してワークに搭載する搭載手段と、前記搭載ノズルに保持された電子部品を撮像するカメラを有しこのカメラで取得した画像より電子部品の位置を認識する電子部品認識手段と、前記電子部品認識手段の認識結果に基づいて前記搭載手段を制御して前記搭載ノズルに保持した電子部品をワークに位置決めする搭載制御手段とを備えた。

【0008】請求項2記載の電子部品搭載装置は、請求項1記載の電子部品搭載装置であって、前記ステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化するスキージを備えた。

【0009】請求項3記載の電子部品搭載装置は、請求

項1記載または請求項2記載の電子部品搭載装置であって、前記配置手段は、電子部品の突起電極形成面を上向きにした状態で電子部品の裏面を保持する保持ヘッドを備え、この保持ヘッドを前記ステージに対して上下反転させることによりこの保持ヘッドに保持した電子部品を前記粘着物上に配置する。

【0010】請求項4記載の電子部品搭載装置は、請求項3記載の電子部品搭載装置であって、前記電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部を備え、前記搭載ヘッドの搭載ノズルによってこの電子部品供給部から電子部品をピックアップして前記保持ヘッドに受け渡す。

【0011】請求項5記載の電子部品搭載装置は、請求項3記載の電子部品搭載装置であって、前記電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部と、ピックアップヘッドのピックアップノズルによって前記電子部品供給部から電子部品をピックアップして前記保持ヘッドに受け渡すピックアップ手段とを備えた。

【0012】請求項6記載の電子部品搭載装置は、請求項1記載の電子部品搭載装置であって、前記電子部品を突起電極形成面を下向きにした状態で供給する電子部品供給部を備え、前記配置手段は、この電子部品供給部の電子部品の裏面をピックアップノズルによって吸着保持してピックアップして前記粘着物上に配置するピックアップヘッドを備えた。

【0013】請求項7記載の電子部品搭載方法は、突起電極形成面に複数の突起電極を備えた電子部品の突起電極に粘着物を塗布しこの電子部品をワークに搭載する電子部品搭載方法であって、平坦なステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化する液面平坦化工程と、前記液面が平坦化された粘着物上に電子部品を前記突起電極を粘着物に接触させた状態で配置する配置工程と、前記粘着物上に配置された電子部品を搭載ヘッドの搭載ノズルで吸着して取り出す取り出し工程と、前記搭載ノズルに保持された電子部品をカメラで撮像しこの撮像により取得した画像よりこの電子部品の位置を認識する部品認識工程と、前記部品認識工程の認識結果に基づいて搭載ヘッドを移動させて電子部品をワークに位置合わせしその後搭載する搭載工程とを含む。

【0014】請求項8記載の電子部品搭載方法は、請求項7記載の電子部品搭載方法であって、前記液面平坦化工程において、スキージによって前記ステージ上に粘着物を延展してその液面を平坦化する。

【0015】請求項9記載の電子部品搭載方法は、請求項7記載の電子部品搭載方法であって、前記配置工程において、電子部品の突起電極形成面を上向きにした状態で電子部品の裏面を吸着した保持ヘッドを前記ステージに対して上下反転させることにより、この保持ヘッドに保持した電子部品を粘着物の平坦化された液面に配置す

る。

【0016】請求項10記載の電子部品搭載方法は、請求項9記載の電子部品搭載方法であって、電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部から、電子部品を前記搭載ヘッドでピックアップして前記保持ヘッドに受け渡す移載工程を含む。

【0017】請求項11記載の電子部品搭載方法は、請求項9記載の電子部品搭載方法であって、電子部品を突起電極形成面を上向きにした状態で供給する電子部品供給部から、電子部品をピックアップヘッドのピックアップ10

ブノズルでピックアップして前記保持ヘッドに受け渡す移載工程を含む。

【0018】請求項12記載の電子部品搭載方法は、請求項7記載の電子部品搭載方法であって、前記配置工程において、電子部品を突起電極形成面を下向きにした状態で供給する電子部品供給部からピックアップヘッドで電子部品の裏面を吸着して保持し、このピックアップヘッドによって保持した電子部品を粘着物の平坦化された液面に配置する。

【0019】本発明によれば、電子部品供給部からピックアップした電子部品を平坦なステージ上に延展された粘着物上に配置することで粘着物のバンブへの塗布を完了し、粘着物上に配置された電子部品を搭載ヘッドによって取り出してワークに搭載することにより、搭載ヘッドによる粘着物の塗布作業をなくして作業効率を向上させることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の平面図、図2は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の側断面図、図3は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の平衡断面図、図4は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の反転ステージの斜視図、図5、図6は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の反転ステージの動作説明図、図7は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の制御系の構成を示すブロック図、図8は本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図、図9は本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法のタイミングチャート、図10、図11、図12、図13は本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法の工程説明図、図14は本発明の実施の形態1の電子部品搭載対象となる基板の平面図である。

【0021】まず図1、図2、図3を参照して電子部品搭載装置の全体構造について説明する。図2は図1におけるA-A矢視を、また図3は図2におけるB-B矢視をそれぞれ示している。図1において、基台1上には電子部品供給部2が配設されている。図2、図3に示すように、電子部品供給部2は治具ホルダ（治具保持部）3を備えており、治具ホルダ3は、粘着シート5が装着された治具4を着脱自在に保持する。

【0022】粘着シート5には、電子部品である半導体チップ6（以下、単に「チップ6」と略記。）が個片に分離された状態で貼着されている。チップ6の上面には、突起電極であるバンブ6a（図5（a）参照）が複数形成されており、治具ホルダ3に治具4が保持された状態では、電子部品供給部2は複数のチップ6をバンブ形成面（突起電極形成面）を上向きにした状態で供給する。

【0023】図2に示すように、治具ホルダ3に保持された粘着シート5の下方には、エジェクタ8がエジェクタXYテーブル7によって水平移動可能に配設されている。エジェクタ8はチップ突き上げ用のエジェクタピン（図示省略）を昇降させるピン昇降機構を備えており、後述する搭載ヘッドによって粘着シート5からチップ6をピックアップする際には、エジェクタピンによって粘着シート5の下方からチップ6を突き上げることにより、チップ6は粘着シート5から剥離される。エジェクタ8は、チップ6を粘着シート5から剥離する粘着シート剥離機構となっている。

【0024】図3に示すように、基台1の上面の電子部品供給部2からY方向に隔てた位置には、基板保持部10が配置されている。基板保持部10の上流側、下流側にはそれぞれ基板搬入コンベア12、基板振分部11、基板受渡部13および基板搬出コンベア14がX方向に直列に配列されている。基板搬入コンベア12は、上流側から供給された基板16を受け取って基板振分部11に渡す。

【0025】基板振分部11は、振分コンベア11aをスライド機構11bによってY方向にスライド可能に配設した構成となっており、基板搬入コンベア12から受け取った基板16（ワーク）を以下に説明する基板保持部10の2つの基板保持機構に選択的に振り分ける。基板保持部10は、第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bを備えており、基板振分部11によって振り分けられた基板16を保持して実装位置に位置決めする。

【0026】基板受渡部13は、基板振分部11と同様に受渡コンベア13aをスライド機構13bによってY方向にスライド可能に配設した構成となっており、受渡コンベア13aを第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bと選択的に接続することにより実装済みの基板16を受け取り、基板搬出コンベア14に渡す。基板搬出コンベア14は、渡された実装済みの基板16を下流側に搬出する。

【0027】図1において、基台1の上面の両端部には、第1のY軸ベース20A、第2のY軸ベース20Bが基板搬送方向（X方向）と直交するY方向に長手方向を向けて配設されている。第1のY軸ベース20A、第2のY軸ベース20Bの上面には、長手方向（Y方向）に略全長にわたってY方向ガイド21が配設されてお

り、1対のY方向ガイド21を平行に且つ電子部品供給部2及び基板保持部10を挟むように配設した形態となっている。

【0028】これらの1対のY方向ガイド21には、第1ビーム部材31、センタービーム部材30および第2ビーム部材32の3つのビーム部材が、それぞれ両端部をY方向ガイド21によって支持されてY方向にスライド自在に架設されている。

【0029】センタービーム部材30の右側の側端部にはナット部材23bが突設されており、ナット部材23bに螺合した送りねじ23aは、第1のY軸ベース20A上に水平方向で配設されたY軸モータ22によって回転駆動される。Y軸モータ22を駆動することにより、センタービーム部材30はY方向ガイド21に沿ってY方向に水平移動する。

【0030】また、第1ビーム部材31、第2ビーム部材32の左側の側端部にはそれぞれナット部材25b、27bが突設されており、ナット部材25b、27bに螺合した送りねじ25a、27aは、それぞれ第2のY軸ベース20B上に水平方向で配設されたY軸モータ24、26によって回転駆動される。Y軸モータ24、26を駆動することにより、第1ビーム部材31、第2ビーム部材32はY方向ガイド21に沿ってY方向に水平移動する。

【0031】センタービーム部材30には、搭載ヘッド33が装着されており、搭載ヘッド33に結合されたナット部材41bに螺合した送りねじ41aは、X軸モータ40によって回転駆動される。X軸モータ40を駆動することにより、搭載ヘッド33はセンタービーム部材30の側面にX方向に設けられたX方向ガイド42（図2参照）に案内されてX方向に移動する。

【0032】搭載ヘッド33は、1個のチップ6を吸着保持するノズル33a（搭載ノズル）を複数（ここでは4つ）備え、各ノズル33aにそれぞれチップ6を吸着保持して複数のチップ6を保持した状態で移動可能となっている。Y軸モータ22およびX軸モータ40を駆動することにより、搭載ヘッド33はX方向、Y方向に水平移動し、電子部品供給部2のチップ6をピックアップして保持し、保持したチップ6を基板保持部10に保持された基板16の電子部品搭載位置16aに搭載する。

【0033】1対のY方向ガイド21、センタービーム部材30、センタービーム部材30をY方向ガイド21に沿って移動させるY方向駆動機構（Y軸モータ22、送りねじ23aおよびナット部材23b）と、搭載ヘッド33をX方向ガイド42に沿って移動させるX方向駆動機構（X軸モータ40、送りねじ41aおよびナット部材41b）とは、搭載ヘッド33を電子部品供給部2と基板保持部10との間で移動させる搭載ヘッド移動機構を構成する。

【0034】第1ビーム部材31には、第1のカメラ3

4が装着されており、第1のカメラ34を保持するブラケット34aにはナット部材44bが結合されている。ナット部材44bに螺合した送りねじ44aは、X軸モータ43によって回転駆動され、X軸モータ43を駆動することにより、第1のカメラ34は第1ビーム部材31の側面に設けられたX方向ガイド45（図2参照）に案内されてX方向に移動する。

【0035】Y軸モータ24およびX軸モータ43を駆動することにより、第1のカメラ34はX方向、Y方向に水平移動する。これにより、第1のカメラ34は基板保持部10の第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bに保持された基板16を撮像するための基板保持部10の上方での移動と、基板保持部10上からの退避のための移動とを行うことができる。

【0036】1対のY方向ガイド21、第1ビーム部材31、第1ビーム部材31をY方向ガイド21に沿って移動させるY方向駆動機構（Y軸モータ24、送りねじ25aおよびナット部材25b）と、第1のカメラ34をX方向ガイド45に沿って移動させるX方向駆動機構（X軸モータ43、送りねじ44aおよびナット部材44b）とは、第1のカメラ34を少なくとも基板保持部10の上方で移動させる第1のカメラ移動機構を構成する。

【0037】第2ビーム部材32には、第2のカメラ35が装着されており、第2のカメラ35を保持するブラケット35aには、ナット部材47bが結合されている。ナット部材47bに螺合した送りねじ47aは、X軸モータ46によって回転駆動され、X軸モータ46を駆動することにより、第2のカメラ35は第2ビーム部材32の側面に設けられたX方向ガイド48（図2参照）に案内されてX方向に移動する。

【0038】Y軸モータ26およびX軸モータ46を駆動することにより、第2のカメラ35はX方向、Y方向に水平移動する。これにより、第2のカメラ35は電子部品供給部2に保持されたチップ6の撮像のための電子部品供給部2の上方での移動と、電子部品供給部2上からの退避のための移動とを行うことができる。

【0039】1対の第1方向ガイド21、第2ビーム部材32、第2ビーム部材32を第1方向ガイド21に沿って移動させるY方向駆動機構（Y軸モータ26、送りねじ27aおよびナット部材27b）と、第2のカメラ35をX方向ガイド48に沿って移動させるX方向駆動機構（X軸モータ46、送りねじ47aおよびナット部材47b）とは、第2のカメラ35を少なくとも電子部品供給部2の上方で移動させる第2のカメラ移動機構を構成する。

【0040】図3に示すように、電子部品供給部2と基板保持部10の間には、第3のカメラ15および反転ステージ17が配設されている。第3のカメラ15はラインカメラを備えており、ノズル33aにチップ6を保

持した搭載ヘッド33が第3のカメラ15の上方を移動することにより、ノズル33aに保持されたチップ6の画像を取り込む。

【0041】反転ステージ17について図4、図5、図6を参照して説明する。図4において、水平なベース部材70上には、ブロック71に結合された支持ポスト72が2本立設されている。支持ポスト72には反転テーブル73が水平な軸73a廻りに回転自在に保持されており、軸73aには反転用アクチュエータ75が結合されている。反転用アクチュエータ75を駆動することにより、軸73aは180度回転し、これにより反転テーブル73は上下反転動作を行う。

【0042】反転テーブル73上には保持ヘッド74が設けられており、保持ヘッド74には、チップ保持部74a（電子部品保持部）が複数配列されている。チップ保持部74aは吸着孔74bを備えており、各チップ保持部74a上にバンブ形成面を上向きにしたチップ6を載置した状態で、吸着孔74bから真空吸引することにより、チップ保持部74aはチップ6を吸着保持する。すなわち、チップ保持部74aは、バンブ形成面を上向きにした状態のチップ6の裏面を保持する（図5（a）参照）。

【0043】ここで保持ヘッド74へのチップ6の受け渡しは、搭載ヘッド33のノズル33aによって電子部品供給部2からチップ6をピックアップして、チップ保持部74aを上向きにした保持ヘッド74にチップ6を移載することによって行われることから、保持ヘッド74におけるチップ保持部74aの配列は、搭載ヘッド33のノズル33aの配列に一致するように設定されている。

【0044】ベース部材70上には2本のスライドポスト76が立設されており、スライドポスト76に上下方向にスライド自在に嵌合したスライダ77は昇降テーブル78に結合されている。昇降テーブル78には昇降用アクチュエータ84のロッド84aが結合されている。昇降用アクチュエータ84を駆動することにより、昇降テーブル78はスライドポスト76に沿って昇降する。

【0045】昇降テーブル78の上面には、ステージ79が設けられている。ステージ79は平坦な底面79aを有する平底容器であり、後述するように、底面79aに供給された粘着物であるフラックス80をチップ6のバンブ6aに転写塗布するための転写ステージと、この転写動作時にバンブ6aを押し付けることによりバンブ6aの先端部を平坦化するフラットニングステージとしての機能を兼ねており、さらに、フラックス80が転写塗布されたチップ6を搭載ヘッド33による取り出し動作のために所定配列で配置する配置ステージとしての機能を有している。

【0046】昇降テーブル78の側面には、スライドブロック82を水平方向に往復動させるスライドシリンダ

81が水平に配設されている。スライドブロック82には、2つのスキージ83a、83b（図6参照）を昇降自在に備えたスキージユニット83が、ステージ79の上方に延出して装着されている。スキージ83a、83bは、以下に説明するように、それぞれフラックス掻き寄せスキージ、フラックス延展スキージとしての機能を有している。

【0047】底面79a上にフラックス80を供給し、図6（a）に示すように、スキージ83aを下降させて底面79aに摺接させた状態で、スキージユニット83を矢印a方向に水平移動させることにより、底面79aに付着したフラックス80が一方側に掻き寄せられる。そして図6（b）に示すように、スキージ83bを下降させて底面79aとスキージ83bの下端部との間を所定隙間に保った状態で、スキージユニット83を矢印b方向に水平移動させることにより、スキージ83bは底面79a上にフラックス80を延展してその液面を平坦化する。

【0048】これにより、底面79a上には液面が平坦化された所定膜厚tのフラックス膜80aが形成される。ステージ79は、平坦な底面79a上に粘着物であるフラックスを延展して液面が平坦化された状態の粘着物であるフラックス膜80aを供給する粘着物供給部となっている。なお、粘着物としては、フラックス80以外にもバンブ6aの種類に応じて、樹脂接着材などが用いられる。

【0049】このようにして、フラックス膜形成を終えたならば、図5（a）に示すように昇降用アクチュエータ84を駆動して昇降テーブル78を下降させる。これにより、ステージ79は、フラックス80の転写塗布のための転写高さ位置まで下降する。そしてこの状態で、図5（b）に示すように、反転用アクチュエータ75を駆動して反転テーブル73をステージ79に対して反転させる。この反転動作によって、各チップ保持部74aにチップ6を吸着保持した保持ヘッド74は、図6（c）に示すようにフラックス膜80aが形成されたステージ79上に円弧を描いて下降する。

【0050】そして図6（d）に示すように、チップ6のバンブ6aがステージ79の底面79aに対向して当接したならば、昇降用アクチュエータ84によってステージ79を上向きに押し付ける荷重Fを作用させる。これにより、各バンブ6aの下面に対して底面79aが押し付けられてバンブ6aのフラットニング、すなわちバンブ6aの先端部を平坦にして高さを整える整形が行われ、バンブ高さが均一化される。

【0051】この後、反転テーブル73を反転させることにより、保持ヘッド74は図4に示す原位置に復帰する。そしてステージ79には、図6（e）に示すように、チップ6がバンブ6aをフラックス膜80aに接触させた状態で配置される。ここでステージ79の大きさ

は保持ヘッド74の大きさに対応して決定されており、各チップ保持部74aに保持された複数のチップ6を同時にフラックス膜80a上に配置可能な広さとなっている。そしてステージ79におけるチップ6の配列は、搭載ヘッド33におけるノズル33aの配列と同じ配列となっている。

【0052】チップ6のバンプ形成面を上向きにした状態でチップ6の裏面を保持する保持ヘッド74、および保持ヘッド74を反転させる反転テーブル73、反転用アクチュエータ75は、液面が平坦化されたフラックス80上にチップ6をバンプ6aをフラックス80に接触させた状態で配置する配置手段となっている。そしてこの配置手段は、保持ヘッド74をステージ79に対して上下反転させることにより、保持ヘッド74に保持されたチップ6をフラックス80上に配置する。このチップ6の配置動作において、バンプ6aの下端部には反転と同時にフラックス80が転写により塗布される。これにより従来搭載ヘッドで行われていたフラックス（粘着物）の塗布作業は、反転ステージで反転と同時に実行される。

【0053】このようにしてステージ79のフラックス80へのチップ6の配置が完了したならば、昇降用アクチュエータ84を駆動して昇降テーブル78を上昇させ、ステージ79を受け渡し高さに位置させる。そしてこの状態で、ステージ79上に配置されたチップ6は再び搭載ヘッド33のノズル33aによって保持され、基板保持部10に保持された基板16に搭載される。そして搭載ヘッド33が基板16へ移動する過程において、チップ6を保持した搭載ヘッド33が第3のカメラ15の上方をX方向に移動することにより、第3のカメラ15は搭載ヘッド33に保持されたチップ6を撮像する。

【0054】したがって、搭載ヘッド33および前述の搭載ヘッド移動機構は、以下の機能を有する搭載手段となっている。すなわちこの搭載手段は、チップ6を吸着保持するノズル33aを備えた搭載ヘッド33を有し、搭載ヘッド33によって電子部品供給部2の複数のチップ6をピックアップして保持ヘッド74に受け渡し、保持ヘッド74によってステージ79のフラックス80上に配置されたチップ6を、搭載ヘッド33の複数のノズル33aによって吸着して取り出し、搭載ヘッド33に保持されたこれらのチップ6を基板16に搭載する。

【0055】次に図7を参照して、電子部品搭載装置の制御系の構成について説明する。図7において、機構駆動部50は、以下に示す各機構のモータを電氣的に駆動するモータドライバや、各機構のエアシリンダに対して供給される空圧を制御する制御機器などより成り、制御部54によって機構駆動部50を制御することにより、以下の各駆動要素が駆動される。

【0056】X軸モータ40、Y軸モータ22は、搭載ヘッド33を移動させる搭載ヘッド移動機構を駆動す

る。X軸モータ43、Y軸モータ24は、第1のカメラ34を移動させる第1のカメラ移動機構を、X軸モータ46、Y軸モータ26は、第2のカメラ35を移動させる第2のカメラ移動機構をそれぞれ駆動する。

【0057】また機構駆動部50は、搭載ヘッド33の昇降機構、ノズル33a（図2参照）による部品吸着機構を駆動し、反転ステージ17の反転用アクチュエータ75、昇降用アクチュエータ84、エジェクタ8の昇降シリンダおよびエジェクタXYテーブル7の駆動モータを駆動する。さらに機構駆動部50は、基板搬入コンベア12、基板搬出コンベア14、基板振分部11、基板受渡部13、第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bを駆動する。

【0058】第1の認識処理部55は、第1のカメラ34で撮像した画像を処理して基板保持部10に保持された基板16の電子部品搭載位置16a（図14参照）の位置を認識する。電子部品搭載位置16aは、基板16においてチップ6のバンプ6aが接合される電極16bの全体位置を示すものであり、画像認識により位置検出が可能となっている。

【0059】また第1の認識処理部55は、前工程において各電子部品搭載位置16a毎に基板16に印加されたバッドマークの有無を検出することにより基板良否検査を行う。さらに、第1のカメラ34で撮像した画像を処理して電子部品搭載位置16aに搭載されたチップ6の位置ずれ等の搭載状態を検査する。

【0060】第2の認識処理部56は、第2のカメラ35で撮像した画像を処理して電子部品供給部2のチップ6の位置を求める。第3の認識処理部57は、第3のカメラ15で撮像した画像を処理して搭載ヘッド33に保持されたチップ6の位置を求める。したがって、第3の認識処理部57は、第3のカメラ15で取得した画像よりチップ6の位置を認識する電子部品認識手段となっている。

【0061】第1の認識処理部55、第2の認識処理部56、第3の認識処理部57による認識結果は、制御部54に送られる。データ記憶部53は、基板検査やチップ6の搭載状態検査の検査結果など、各種のデータを記憶する。操作部51は、キーボードやマウスなどの入力装置であり、データ入力や制御コマンドの入力を行う。表示部52は、第1のカメラ34、第2のカメラ35、第3のカメラ15による撮像画面の表示や、操作部51による入力時の案内画面の表示を行う。

【0062】次に図8を参照して、電子部品実装装置の処理機能について説明する。図8において、破線枠54は図7に示す制御部54による処理機能を示している。ここで第1のカメラ移動処理部54a、第2のカメラ移動処理部54b、反転ステージ動作処理部54c、ピックアップ制御部54d、搭載制御部54eによって実行される処理機能は、それぞれ第1のカメラ移動制御手

段、第2のカメラ移動制御手段、反転ステージ動作制御手段、ピックアップ制御手段、搭載制御手段を構成している。

【0063】第1のカメラ移動処理部54aは、第1のカメラ移動機構を制御して、基板保持部10に保持された基板16を撮像する際の第1のカメラ34の位置決め動作と、搭載ヘッド33によるチップ6の搭載を妨げない位置に第1のカメラ34を移動する退避動作とを行わせる。ここで基板16の撮像は、基板16が搬入された状態におけるパッドマーク印加位置の撮像、チップ6が搭載される前の電子部品搭載位置16aの撮像、およびチップ6が搭載された後の電子部品搭載位置16aの撮像の3種類を対象として行われる。

【0064】第2のカメラ移動処理部54bは、第2のカメラ移動機構を制御して、電子部品供給部2のチップ6を撮像する時の第2のカメラ35の位置決め動作と、搭載ヘッド33による電子部品のピックアップを妨げない位置に第2のカメラ35を移動する退避動作とを行わせる。

【0065】反転ステージ動作処理部54cは、反転用アクチュエータ75、昇降用アクチュエータ84、スキージユニット83および保持ヘッド74の吸着孔74bからの真空吸引動作を制御して、搭載ヘッド33から受け渡されたチップ6を上下反転してフラックス膜80a上に配置するまでの配置動作を行わせる。

【0066】ピックアップ制御部54dは、搭載ヘッド移動機構を制御して、電子部品供給部2からチップ6をピックアップする際の搭載ヘッド33の位置決め動作を、第2の認識処理部56で求めたチップ6の位置に基づいて行わせる。

【0067】搭載制御部54eは、搭載ヘッド移動機構を制御して、基板保持部10の基板16にチップ6を搭載する際の搭載ヘッド33の位置決め動作を、第1の認識処理部55の電子部品搭載位置検出処理部55aで求めた電子部品搭載位置16aの位置および第3の認識処理部57で求めたチップ6の位置に基づいて行わせる。したがって搭載制御部54eは、電子部品認識手段の認識結果に基づいて搭載手段を制御して搭載ノズル33に保持したチップ6を基板16に位置決めする搭載制御手段となっている。

【0068】第1の認識処理部55は、電子部品搭載位置検出処理部55a以外に、基板検査処理部55b、搭載状態検査処理部55cを有している。搭載制御部54eによる搭載動作においては、基板検査処理部55bによって検出された基板16の良否判定結果が参照され、良否判定において合格と判定された電子部品搭載位置16aに対してのみ、チップ6の搭載が実行される。

【0069】検査結果記録処理部54fは、基板検査処理部55bによる前述の基板良否判定結果、搭載状態検査処理部55cによるチップ6の搭載状態検査結果を記

憶するための処理を行う。これらの検査結果は、検査結果記録処理部54fに送られてデータ処理が行われ、データ記憶部53に設けられた検査結果記憶部53aに記憶される。

【0070】この電子部品搭載装置は上記のように構成されており、以下電子部品実装方法について、図9のタイミングチャートおよび図10～図14の各図を参照して説明する。図9は、電子部品搭載動作実行過程における各単位工程の時系列的な関連を示すものであり、ここでは第1ターンから第5ターンまでの動作を対象として示している。

【0071】これらの単位工程は、(1)液面平坦化工程、(2)配置工程、(3)搭載工程、(4)移載工程、(5)部品認識工程、(6)基板認識工程、(7)部品認識工程に区分されており、これらの単位工程のうち、(2)配置工程、(3)搭載工程、(4)移載工程、(6)基板認識工程については、図9に示すように、さらに時間的に相前後して行われるサブ単位工程に2分されている。

【0072】各単位工程について説明する。(1)液面平坦化工程は、平坦なステージである底面79a上にスキージユニット83によってフラックス80を延展してその液面を平坦化する工程であり、反転ステージ17において、スキージユニット83にスキージング動作を行わせることにより、ステージ79の底面79aに液面が平坦なフラックス膜80aを形成する(図10(a)参照)。

【0073】(2)配置工程は、チップ6のパンブ形成面を上向きにした状態でチップ6の裏面を吸着した保持ヘッド74をステージ79に対して上下反転させることにより、この保持ヘッド74に保持したチップ6をフラックス80の平坦化された液面に配置する工程であり、チップ6の着地時にはフラックス80上にパンブ6aをフラックス80に接触させた状態で配置する。またこの配置工程においては、保持ヘッド74で保持した複数のチップ6を平坦なステージ上に延展されたフラックス80上に配置することにより、チップ6のパンブ6aにフラックス80を塗布する。

【0074】この配置工程は、以下の2つのサブ工程から構成される。(2)-1配置工程(反転・整形)は、チップ6を保持した保持ヘッド74を反転することにより、チップ6をフラックス膜80aが形成されたステージ79に押し付けてパンブ6aの高さを整形する工程である。(2)-2配置工程(戻り・上昇)は、パンブ6aの高さ整形後に保持ヘッド74を原位置に戻し、整形後のチップ6が配置されたステージ79を上昇させる工程である(図11(a)参照)。

【0075】(2)-1配置工程(反転・整形)は、保持ヘッド74を上下反転させて保持ヘッド74に保持されたチップ6をステージ79の底面79aに対向させ、

チップ6のバンブ6aの先端部を底面79aに押しつけて平坦に整形するとともにこのチップ6をステージ79に配置する加圧配置工程を兼ねている。そしてこの整形に先立って、前述の(1)液面平坦化工程が実行され、整形時にはチップ6のバンブ6aにフラックス80が塗布される。

【0076】(3)搭載工程は、ステージ79の底面79aに配置されたチップ6を搭載ヘッド33の複数のノズル33aによって吸着して取り出して基板16に搭載する工程であり、以下の2つのサブ工程により構成される。(3)-1搭載工程(取り出し)は、ステージ79の底面79aのフラックス80上に配置された複数のチップ6を搭載ヘッド33のノズル33aによって吸着して取り出す取り出し工程である(図11(b)参照)。このとき、ノズル33aによるステージ79からの複数のチップ6の取り出しは、各チップ6について同時に行われる。

【0077】(3)-2搭載工程(搭載)は、部品認識工程の認識結果に基づいて搭載ヘッド33を移動させて、ノズル33aに保持した複数のチップ6を基板16に位置合わせしその後チップ6を個別に基板16に搭載する工程である(図12(b)参照)。

【0078】(4)移載工程は、電子部品供給部2からチップ6を搭載ヘッド33でピックアップして保持ヘッド74に受け渡す工程であり、以下の2つのサブ工程より構成される。(4)-1移載工程(ピックアップ)は、電子部品供給部2においてバンブ形成面を上方向に向けた状態で供給された複数のチップ6を、搭載ヘッド33の複数のノズル33aによって個別にピックアップする工程である(図10(b)参照)。

【0079】(4)-2移載工程(受け渡し)は、電子部品供給部2からピックアップした複数のチップ6の裏面を、保持ヘッド74のチップ保持部74aに保持させて受け渡す工程である(図11(b)参照)。このとき、搭載ヘッド33のノズル33aから保持ヘッド74への複数のチップ6の受け渡しは、各チップ6について同時に行われる。この(4)-2移載工程は、保持ヘッド74のチップ保持部74aを上向きにした状態で、保持ヘッド74にチップ6を保持させる電子部品保持工程となっている。

【0080】(5)部品認識工程は、電子部品供給部2において、第2のカメラ35によってチップ6を撮像して位置を認識する工程である(図10(a)、(b)、図12(b)参照)。(6)基板認識工程は、基板保持部10において基板16を第1のカメラ34によって撮像して所定目的の画像認識を行う工程であり、以下の2つのサブ工程より構成される。

【0081】(6)-1基板認識工程(搭載位置認識)は、チップ搭載前の基板16を第1のカメラ34によって撮像して電子部品搭載位置16aの位置を認識する工

程である(図10(a)参照)。(6)-2基板認識工程(搭載状態検査)は、チップ搭載後の基板16を撮像して搭載状態を検査する工程である(図13(a)参照)。(7)部品認識工程は、搭載ヘッド33に保持された搭載前のチップ6を第3のカメラ15で撮像し、この撮像により取得した画像よりチップ6の位置を認識する工程である(図12(a)参照)。

【0082】次に、上記各単位工程の時系列的な関連を示しながら、電子部品搭載方法について説明する。図10(a)において、電子部品供給部2に保持された治具4の粘着シート5には、多数のチップ6がバンブ形成面を上向きにした状態で貼着されている。また基板保持部10では、第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bにそれぞれ基板16が位置決めされている。

【0083】まず第1ターンが開始される。図10(a)に示すように、第2のカメラ35は電子部品供給部2の上方に移動し、第1ターンにおいて搭載対象となる複数の(4個)のチップ6を撮像する。そして第2のカメラ35で撮像した画像を第2の認識処理部56で処理して複数のチップ6の位置を求める。

【0084】このとき、第1のカメラ34は基板保持部10の第1基板保持機構10Aに保持された基板16上に移動し、図14(a)に示すように、基板16に設定された8つの電子部品搭載位置16aのうち、左側の4つの電子部品搭載位置16aを画像取り込み範囲18が順次囲むように第1のカメラ34を順次移動させて、複数の電子部品搭載位置16aを撮像して画像を取り込む。そして第1のカメラ34で撮像した画像取り込み範囲18の画像を第1の認識処理部55で処理して、基板16の電子部品搭載位置16aの位置を求める。

【0085】さらに上記動作と並行して、反転ステージ17においては、スキージユニット83によってステージ79にフラックス80を延展してフラックス膜80aを形成するスキージングを行っている。すなわち、ここでは、(5)部品認識工程、(6)-1基板認識工程(搭載位置認識)および(1)液面平坦化工程が同時並行的に実行される(図9参照)。

【0086】次に、搭載ヘッド33を電子部品供給部2の上方に移動させ、図10(b)に示すように、認識した複数のチップ6の位置に基づいて搭載ヘッド33をこれらのチップ6に順次位置決めする位置決め動作を行わせながら、搭載ヘッド33の4つのノズル33aによって、複数のチップ6を順次ピックアップする。次いで搭載ヘッド33は保持ヘッド74上に移動し、保持した複数のチップ6をチップ保持部74aに受け渡す。

【0087】そして搭載ヘッド33が電子部品供給部2上から退去したならば第2のカメラ35が直ちに電子部品供給部2上に進出し、第2ターンにおいて搭載対象となるチップ6を撮像して位置を認識する。ここでは、

(4)-1移載工程(ピックアップ)の後に、(4)-

2 移載工程（受け渡し）が行われ、（４）－２ 移載工程（受け渡し）と（５）部品認識工程が同時並行的に実行される（図９参照）。

【００８８】次いで図１１（ａ）に示すように、第２のカメラ３５が電子部品供給部２から退去したならば、搭載ヘッド３３は電子部品供給部２上に移動し、第２ターンにおいて搭載対象となるチップ６を個別にピックアップする。そしてこれと並行して、反転ステージ１７においては、まず（１）液面平坦化工程にてフラックス膜８０ａ形成後のステージ７９が転写高さ位置まで下降し、
10 次いでステージ７９に対して保持ヘッド７４が上下反転する。これにより、保持ヘッド７４に保持されたチップ６のパンブ６ａはステージ７９の底面７９ａに対向して当接する。そしてステージ７９を上方に押し付けることにより、チップ６のパンブ６ａの先端部を平坦にする整形が行われる（図６（ｄ）参照）。

【００８９】この後、保持ヘッド７４は吸着孔７４ｂからの真空吸引を解除した後に反転して原位置に戻り、ステージ７９は受け渡し高さ位置まで上昇する。すなわち、ここでは、（４）－１ 移載工程（ピックアップ）、
20 と、（２）配置工程（（２）－１ 配置工程（反転・整形）および（２）－２ 配置工程（戻り・上昇））が同時並行的に行われる。

【００９０】次に、図１１（ｂ）に示すように、電子部品供給部２から複数のチップ６をピックアップした搭載ヘッド３３が保持ヘッド７４の上方に移動する。保持したチップ６を保持ヘッド７４に受け渡したならば、搭載ヘッド３３は直ちにステージ７９上に移動し、フラックス膜８０ａ上に配置されたチップ６をノズル３３ａによって取り出す。

【００９１】ここでは、（４）－２ 移載工程（受け渡し）に引き続いて（３）－１ 搭載工程（取り出し）が実行される。そしてこの移載工程においては、搭載ヘッド３３から保持ヘッド７４へのチップ６の受け渡しを行ったならば直ちにステージ７９に配置されているチップ６を搭載ヘッド３３のノズル３３ａで取り出す。

【００９２】そして、図１２（ａ）に示すように、ステージ７９からのチップ６の取り出しが終了したならば、反転ステージ１７においては、ステージ７９のフラックス８０の液面をスキージユニット８３によって平坦化する液面平坦化工程が行われ、ステージ７９には再びフラックス膜８０ａが形成される。

【００９３】ステージ７９からチップ６を取り出してノズル３３ａに保持した搭載ヘッド３３は、第３のカメラ１５の上方を移動するスキャン動作を行なった後、第１の基板保持機構１０Ａに保持された基板１６の上方に移動する。そしてスキャンによって保持したチップ６の画像を取り込み、チップ６の位置を認識する。ここでは、（７）部品認識工程（搭載前）、（１）液面平坦化工程が同時並行的に実行される。

【００９４】この後、図１２（ｂ）に示すように、搭載ヘッド３３による基板１６へのチップ６の搭載が行われる。ここでは第１の認識処理部５５で求めた電子部品搭載位置１６ａの位置、第３の認識処理部５７で求めたチップ６の位置および基板検査判定結果に基づいて搭載動作を行う。これにより図１４（ｂ）に示すように、基板１６の４つの電子部品搭載位置１６ａにチップ６が搭載される。

【００９５】そして搭載ヘッド３３がチップ６を搭載している時に、反転ステージ１７においては、図１１（ａ）と同様の（２）配置工程（（２）－１ 配置工程（反転・整形）、（２）－２ 配置工程（戻り・上昇））が図１２（ａ）に示す（１）液面平坦化工程に続いて行われる。

【００９６】さらに電子部品供給部２においては、第２のカメラ３５によって第３ターンにおいて搭載対象となるチップ６の撮像および位置認識が行われる。ここでは、（３）－２ 搭載工程（搭載）の実行中に、（２）配置工程（（２）－１ 配置工程（反転・整形）、（２）－２ 配置工程（戻り・上昇））と（５）部品認識工程が実行される。

【００９７】次に、図１３（ａ）に示すように、第２のカメラ３５が電子部品供給部２から退去したならば、搭載ヘッド３３は電子部品供給部２に移動し、第３ターンにおいて搭載対象となるチップ６を個別にピックアップする。このピックアップ動作中に、第１のカメラ３４を基板保持部１０の第１基板保持機構１０Ａ上に移動させて基板１６の撮像を行う。ここでは、基板１６に搭載されたチップ６の搭載状態の検査と、次の実装ターンでチップ６が搭載される複数の電子部品搭載位置１６ａの位置認識が行われる。
30

【００９８】すなわちこの撮像では、図１４（ｃ）に示すように、基板１６に設定された８つの電子部品搭載位置１６ａを画像取り込み範囲１８が順次囲むように、第１のカメラ３４を順次移動させて画像を取り込み、その後第１のカメラ３４をこの基板１６の上方から退避させる。そして第１のカメラ３４で撮像した画像を第１の認識処理部５５で処理して、次の検査処理が行われる。

【００９９】まず左側の４つの画像取り込み範囲１８の画像については、チップ６の搭載状態の検査、すなわちチップ６の位置・姿勢のずれが正常であるか否かが検査される。そして右側の４つの画像取り込み範囲１８については、基板１６の電子部品搭載位置１６ａの位置認識が行われる。ここでは、（４）－１ 移載工程（ピックアップ）の実行中に、（６）基板認識工程（（６）－１ 基板認識工程（搭載位置認識）、（６）－２ 基板認識工程（搭載状態検査））が行われる。

【０１００】そしてこの後、図１３（ｂ）に示す動作に移行する。この動作においては、図１１（ｂ）に示す動作と同様に、（４）－２ 移載工程（受け渡し）に引き続
50

いて(3)-1搭載工程(取り出し)が実行される。この後、前述の同様の単位工程が同様のタイミングで反復して実行される。

【0101】これにより、図14(d)に示すように基板16の各電子部品搭載位置16aへのチップ6の搭載が完了し、この後図14(e)に示すように、右側4つのチップ6の搭載状態検査のための撮像を行って、当該基板16への電子部品搭載作業が終了する。

【0102】上記説明したように、本実施の形態1の電子部品搭載方法においては、反転ステージ17に設けられた保持ヘッド74によって、ステージ17のフラックス80上に、搭載ヘッド33のノズル33aの配列と同じ並列でチップ6を配置するとともに、バンブ6aへのフラックス塗布およびバンブ6aのフラットニングを行うようにしている。

【0103】これにより、搭載ヘッドにはフラックス転写を兼ねて行われるフラットニング時にバンブをフラットニング面に押圧するための押圧機構を必要とせず、さらにこの押圧力に耐えるだけの強度を必要としない。このため搭載ヘッド33の構造簡略化・軽量化が可能となり、搭載動作の高速化が実現される。

【0104】また実装動作においては、保持ヘッド74によって行われるフラットニング動作を兼ねたフラックス転写動作と、搭載ヘッド33による搭載動作とを平行に行うことができ、部品取り出し後基板への実装を完了するまでのタクトタイムを短縮して、搭載動作の作業効率を向上させることができる。

【0105】さらに、本実施の形態では、搭載ヘッド33に複数のノズル33aを設けるとともに、保持ヘッド74にも複数のチップ保持部74aを設け、搭載ヘッド33と保持ヘッド74の配列を一致させているので、搭載ヘッド33による保持ヘッド74へのチップ6の受け渡しを複数個同時に行うことができ、また保持ヘッド74によってフラックス膜80a上に配置された複数のチップ6を搭載ヘッド33で同時に取り出すことができる。このため搭載ヘッド33によるチップ6の搭載作業時間を短縮して、生産性を高めることができる。なお、本実施の形態において、バンブ6aの整形が不要な場合は、配置工程における加圧(バンブ6aの整形)を省略してもよい。

【0106】(実施の形態2)図15は本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の平面図、図16は本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の側断面図、図17は本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の平衡断面図、図18は本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の制御系の構成を示すブロック図、図19は本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図、図20は本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法のタイミングチャート、図21、図22、図23、図24は本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法の工程

説明図である。

【0107】本実施の形態2は、実施の形態1と同様に電子部品供給部2によって供給されるチップ6を、反転ステージ17を経由して基板保持部10に保持された基板16に搭載する電子部品搭載装置において、電子部品供給部2からチップ6をピックアップするための専用ヘッドを備えたものである。以下の説明においては、実施の形態1と同様の要素については同一符号を付して説明を省略する。

【0108】まず図15、図16、図17を参照して、電子部品搭載装置の全体構造を説明する。図16は図15におけるA-A矢視を、また図17は図16におけるB-B矢視をそれぞれ示している。図15において、基台1上には実施の形態1に示すものと同一構成の電子部品供給部2、反転ステージ17、第3のカメラ15、基板保持部10、基板振分部11、基板受渡部13が配設されている。

【0109】Y方向に移動する3つのビーム部材のうち、第1ビーム部材31、センタービーム部材30には実施の形態1と同様に、それぞれ第1のカメラ34、搭載ヘッド33が装着されている。図15に示すように第2ビーム部材32には、ピックアップヘッド36が装着されており、ピックアップヘッド36の側面には第2のカメラ35が一体的に結合されている。ピックアップヘッド36は、搭載ヘッド33におけるノズル33aと同じ配列の複数のノズル36a(ピックアップノズル)を備えている。

【0110】Y軸モータ26およびX軸モータ46を駆動することにより、ピックアップヘッド36及び第2のカメラ35は一体的にX方向、Y方向に水平移動する。これにより、ピックアップヘッド36は電子部品供給部2からチップ6をノズル36aによってピックアップし、反転ステージ17の保持ヘッド74に受け渡し移動動作を行う。また第2のカメラ35は、電子部品供給部2に保持されたチップ6の撮像のための電子部品供給部2の上方での移動を行う。

【0111】1対の第Y方向ガイド21、第2ビーム部材32、第2ビーム部材32を第1方向ガイド21に沿って移動させるY方向駆動機構(Y軸モータ26、送りねじ27aおよびナット部材27b)と、第2のカメラ35を第2ガイド48に沿って移動させるX方向駆動機構(X軸モータ46、送りねじ47aおよびナット部材47b)とは、ピックアップヘッド36を第2のカメラ35と一体的に電子部品供給部2の上方で移動させるピックアップヘッド移動機構を構成する。そしてピックアップヘッド36およびピックアップヘッド移動機構は、ピックアップヘッド36のノズル36aによって電子部品供給部2からチップ6をピックアップし、保持ヘッド74に受け渡しピックアップ手段を構成する。

【0112】次に図18を参照して、電子部品搭載装置

の制御系の構成について説明する。図18において、機構駆動部50は、実施の形態1に示す各要素に加えて、ピックアップヘッド36の昇降機構、ノズル36aによる部品吸着機構を駆動する。これ以外の各要素については、実施の形態1と同様である。

【0113】次に図19を参照して、電子部品実装装置の処理機能について説明する。図19において、破線枠54に示す処理機能のうち、第1のカメラ移動処理部54a、反転ステージ動作処理部54c、搭載制御部54e及び検査結果記録処理部54fについては、実施の形態1と同様であり、その他の各処理部の処理機能についても実施の形態1と同様である。

【0114】第2のカメラ移動処理部54bは、ピックアップヘッド移動機構を制御して、電子部品供給部2のチップ6を撮像する時の第2のカメラ35の位置決め動作を行わせる。ピックアップ制御部54dは、ピックアップヘッド36およびピックアップヘッド移動機構を制御して、電子部品供給部2からチップ6をピックアップして反転ステージ17の保持ヘッド74に受け渡す際のピックアップヘッド36の位置決め動作およびノズル36aの昇降動作を、第2の認識処理部56で求めたチップ6の位置に基づいて行わせる。ピックアップ制御部54dは、ピックアップ制御手段となっている。

【0115】この電子部品搭載装置は上記のように構成されており、以下電子部品実装方法について、図20のタイミングチャートおよび図21～図24の各図を参照して説明する。図20は、実施の形態1の図9と同様に、電子部品搭載動作実行過程における各单位工程の時系列的な関連を示すものである。これらの単位工程は、

(1)液面平坦化工程、(2)配置工程、(3)搭載工程、(4)移載工程、(5)部品認識工程、(6)基板認識工程、(7)部品認識工程に区分されており、これらの単位工程のうち、(2)配置工程、(3)搭載工程、(4)移載工程、(6)基板認識工程については、同様に時間的に相前後して行われるサブ単位工程に2分されている。これらの各单位工程のうち、以下に示す(4)移載工程以外は、実施の形態1に示す各单位工程と同一実行内容である。

【0116】(4)移載工程は、電子部品供給部2からチップ6をピックアップヘッド36でピックアップして保持ヘッド74に受け渡す工程であり、以下の2つのサブ工程より構成される。(4)-1移載工程(ピックアップ)は、電子部品供給部2においてバンプ形成面を上方向に向けた状態で供給された複数のチップ6を、ピックアップヘッド36の複数のノズル36aによって個別にピックアップする工程である(図10(b)参照)。

【0117】(4)-2移載工程(受け渡し)は、電子部品供給部2からピックアップした複数のチップ6の裏面を、保持ヘッド74のチップ保持部74aに保持させて受け渡す工程である(図11(b)参照)。このと

き、ピックアップヘッド36のノズル36aから保持ヘッド74への複数のチップ6の受け渡しは、各チップ6について同時に行われる。この(4)-2移載工程は、保持ヘッド74のチップ保持部74aを上向きにした状態で、保持ヘッド74にチップ6を保持させる電子部品保持工程となっている。

【0118】次に、上記各单位工程の時系列的な関連を示しながら、電子部品搭載方法について説明する。図21(a)において、電子部品供給部2に保持された治具4の粘着シート5には、多数のチップ6がバンプ形成面を上向きにした状態で貼着されている。また基板保持部10では、第1基板保持機構10A、第2基板保持機構10Bにそれぞれ基板16が位置決めされている。

【0119】まず第1ターンが開始される。図21(a)に示すように、ピックアップヘッド36とともに第2のカメラ35は電子部品供給部2の上方に移動し、第1ターンにおいて搭載対象となるチップ6を第2のカメラ35によって撮像し位置認識する。このとき、第1のカメラ34は第1基板保持機構10Aに保持された基板16上に移動し、複数の電子部品搭載位置16aを順次撮像して画像を取り込む。そして第1のカメラ34で撮像した画像を処理して、基板16の電子部品搭載位置16aの位置を求める。

【0120】さらに上記動作と並行して、反転ステージ17においては、スキージユニット83によってステージ79にフラックス80を延展してフラックス膜80aを形成するスキージングを行っている。すなわち、ここでは、(5)部品認識工程、(6)-1基板認識工程(搭載位置認識)および(1)液面平坦化工程が同時並行的に実行される(図20参照)。

【0121】次に、認識した複数のチップ6の位置に基づいてピックアップヘッド36をこれらのチップ6に順次位置決めする位置決め動作を行わせながら、ピックアップヘッド36の4つのノズル36aによって、複数のチップ6を順次ピックアップする。次いで、図21

(b)に示すように、ピックアップヘッド36は保持ヘッド74上に移動し、保持した複数のチップ6をチップ保持部74aに受け渡す。すなわち、ここでは、(4)-1移載工程(ピックアップ)の後に(4)-2移載工程(受け渡し)が実行される。

【0122】次に図22(a)に示すように、ピックアップヘッド36が第2のカメラ35とともに電子部品供給部2上に移動し、第2ターンにおいて搭載対象となるチップ6を撮像して位置を認識する。そしてこれと並行して、反転ステージ17においては、(1)液面平坦化工程にてフラックス膜80a形成後に転写高さ位置まで下降した状態にあるステージ79に対して、チップ6が受け渡された保持ヘッド74が上下反転する。これにより、実施の形態1と同様に保持ヘッド74に保持されたチップ6のバンプ6aはステージ79の底面79aに対

向して当接し、パンプ6aの先端部を平坦にする整形が行われる。すなわち、ここでは、(5)部品認識工程と、(2)-1配置工程(反転・整形)とが同時並行的に行われる。

【0123】次いで図22(b)に示すように、電子部品供給部2において、ピックアップヘッド36は第2ターンにおいて搭載対象となるチップ6を個別にピックアップする。これと並行して、反転ステージ17においては、保持ヘッド74が吸着孔74bからの真空吸引を解除した後に反転して原位置に戻り、ステージ79は上昇して受け渡し高さ位置まで上昇する。そしてこれに引き続いて、搭載ヘッド33はステージ79に配置されたチップ6を取り出す。ここでは、(4)-1移載工程(ピックアップ)の実行中に、(2)-2配置工程(戻り・上昇)とこれに引き続いて(3)-1搭載工程(取り出し)が行われる。

【0124】次に、図23(a)に示すように、ステージ79からチップ6を取り出した搭載ヘッド33は、第3のカメラ15の上方を移動するスキャン動作を行なった後、第1の基板保持機構10Aに保持された基板16の上方に移動する。そしてスキャンによって保持したチップ6の画像を取り込み、チップ6の位置を認識する。

【0125】この動作と並行して、反転ステージ17においては、スキーユニット83によってステージ79にフラックス80を延展しフラックス膜80aを形成するスキージングを行っている。そして電子部品供給部2から複数のチップ6をピックアップしたピックアップヘッド36が保持ヘッド74の上方に移動し、保持したチップ6を保持ヘッド74に受け渡す。ここでは、(7)部品認識工程(搭載前)と(1)液面平坦化工程が同時並行的に行われ、(4)-2移載工程(受け渡し)が行われる。

【0126】この後、図23(b)に示すように、搭載ヘッド33による基板16へのチップ6の搭載が行われる。そして搭載ヘッド33がチップ6を搭載している時に、反転ステージ17においては、図22(a)と同様の(2)-1配置工程(反転・整形)、図22(b)と同様の(2)-2配置工程(戻り・上昇)が行われ、さらに電子部品供給部2においては、第2のカメラ35によって、第3ターンにおいて搭載対象となるチップ6の撮像および位置認識が行われる。ここでは、(3)-2搭載工程(搭載)、(5)部品認識工程、(2)配置工程((2)-1配置工程(反転・整形)、(2)-2配置工程(戻り・上昇))が同時並行的に実行される。

【0127】次に、図24(a)に示すように、電子部品供給部2において、ピックアップヘッド36は第3ターンにおいて搭載対象となるチップ6を個別にピックアップする。これと並行して、反転ステージ17においては、搭載ヘッド33がステージ79に配置されたチップ6を取り出す。そして基板保持部10では、第1のカメラ

ラ34が第1基板保持機構10A上に移動して基板16の撮像を行う。この撮像により、第1ターンにおいて搭載されたチップ6の搭載状態の検査と、第2ターンにおいてチップ6が搭載される複数の電子部品搭載位置16aの位置認識が行われる。ここでは、(3)-1搭載工程(取り出し)と、(4)-1移載工程(ピックアップ)と、(6)-1基板認識工程(搭載位置認識)およびこれに引き続いて行われる(6)-2基板認識工程(搭載状態検査)とが同時並行的に行われる。

【0128】次に、図24(b)に示すように、ステージ79からチップ6を取り出した搭載ヘッド33は、第3のカメラ15の上方を移動するスキャン動作を行なった後、第1の基板保持機構10Aに保持された基板16の上方に移動する。そしてスキャンによって保持したチップ6の画像を取り込み、チップ6の位置を認識した後に、基板16へのチップ6の搭載を行う。このとき、ピックアップヘッド36は電子部品供給部2からピックアップしたチップ6を保持ヘッド74に受け渡す動作を行っている。ここでは、(3)-2搭載工程(搭載)と(4)-2移載工程(受け渡し)が同時並行的に行われている。

【0129】すなわち、上記電子部品搭載方法においては、電子部品供給部2からのチップ6のピックアップを、搭載ヘッド33と別個に設けられ独立して動作可能なピックアップヘッド36によって行うようにしていることから、搭載ヘッド33は基板16へのチップ6の搭載動作のみを行えばよい。

【0130】このため、(2)-2配置工程(戻り・上昇)の完了後直ちに(3)-1搭載工程(取り出し)に移行することができる。したがって実施の形態1に示す構成、すなわち搭載ヘッド33によって、電子部品供給部2からのチップ6のピックアップ動作と、ステージ79から取り出したチップ6を基板16へ搭載する搭載動作の双方を行う方式と比較して、1実装ターンにおいて図20において矢印T aで示す時間だけタクトタイムを短縮することが可能となっている。

【0131】また、反転ステージ17における(2)配置工程は、(3)-1搭載工程(取り出し)の実行後に行われる(1)液面平坦化工程完了後であって(4)-2移載工程(受け渡し)の後であれば、搭載ヘッド33の動作と無関係に行える。したがって、実施の形態1における搭載動作のタクトタイム、すなわち搭載ヘッド33の動作時間に加えて(2)配置工程の実行時間がシリーズに含まれるタクトタイムと比較して、1実装ターンにおいて図20において矢印T bで示す時間だけさらにタクトタイムを短縮することが可能となっている。なお、本実施の形態において、パンプ6aの整形が不要な場合は、配置工程における加圧(パンプ6aの整形)を省略してもよい。

【0132】(実施の形態3) 図25は本発明の実施の

形態3の電子部品搭載装置の平衡断面図、図26は本発明の実施の形態3の電子部品搭載方法の工程説明図である。本実施の形態3は、実施の形態2に示す電子部品搭載装置において、粘着シート5に貼着された状態のチップ6を供給する電子部品供給部2を、トレイにバンパ形成面を下向きにしたフェイスダウン状態で収容されたチップを供給する供給形態に置き換えたものである。

【0133】図25は、電子部品搭載装置の平衡断面を示している。基台1上には、実施の形態1に示すものと同一構成の反転ステージ17、第3のカメラ15、基板保持部10、基板振分部11、基板受渡部13が配設されている。反転ステージ17の手前側には、電子部品供給部2Aが配設されている。電子部品供給部2A以外の各要素については、実施の形態2に示すものと同様である。

【0134】電子部品供給部2Aには、バンパ6aが形成されたチップ6をバンパ形成面を下向きにした姿勢で収容するトレイ4Aが複数個並設されている。トレイ4A内のチップ6は、実施の形態2と同様のピックアップヘッド36によってピックアップされ、反転ステージ17のステージ79に保持ヘッド74を介さずに直接受け渡される。

【0135】このときの動作を図26を参照して説明する。図26(a)において、電子部品供給部2Aのトレイ4Aのチップ6は、実施の形態2に示すものと同様の第2のカメラ35によって撮像され位置が認識される。そしてこの位置認識結果に基づいてピックアップヘッド36はチップ6のバンパ形成面の裏面を吸着保持してピックアップする。

【0136】反転ステージ17においては、スキージユニット83によってステージ79にフラックス80を延展してフラックス膜80aを形成するスキージングを行っており、ステージ79は搭載ヘッド33による取り出し高さ位置に上昇している。そして、基板保持部10においては、第1基板保持機構10Aに保持された基板16上に第1のカメラ34が移動し、電子部品搭載位置16aを順次撮像して位置認識する。

【0137】次いで図26(b)に示すように、ノズル36aにチップ6を保持したピックアップヘッド36は反転ステージ17のステージ79上に移動し、バンパ形成面を下向きにした姿勢のチップ6をステージ79に形成されたフラックス80の平坦化された液面に配置する。これにより、ステージ79にはチップ6が搭載ヘッド33のノズル33aの配列と同じ配列で配置される。

【0138】したがって、本実施の形態3においては、チップ6を配置する配置手段は、電子部品供給部2Aのチップ6の裏面をノズル36a(ピックアップノズル)によって吸着保持してピックアップしてステージ79のフラックス膜80a上に配置するピックアップヘッド36を備えた構成となっている。

【0139】そしてピックアップヘッド36がステージ79上から退去したならば、搭載ヘッド33がステージ79上に移動し、ステージ79に配置された複数のチップ6を取り出す。この後は、実施の形態1に示す動作と同様に、搭載ヘッド33が第3のカメラ15上を移動することにより、チップ6を撮像して位置を認識する。そして搭載ヘッド33は基板保持部10の基板16上に移動してチップ6を個別に基板16に搭載する。

【0140】なお、実施の形態3において、バンパの整形を行う場合は、以下の2つの方法のいずれかを採用することができる。第1の方法は、ピックアップヘッド36でピックアップしたチップ6をステージ79の配置する際に、ピックアップヘッド36によってチップ6をステージ79に加圧してバンパ6aをステージ79の底面79aに押し付けて整形を行う。この場合、ピックアップヘッド36の加圧機構を内蔵すればバンパ6aの整形をより確実に行うことができる。

【0141】第2の方法は、反転ステージ17で整形する方法である。ステージ79上にチップ6が配置されたら、保持ヘッド74を反転させてステージ79上のチップ6の裏面に当接させ、昇降用アクチュエータ84を駆動してバンパ6aをステージ79の底面79aに押し付けて整形を行う。

【0142】

【発明の効果】本発明によれば、部品供給部からピックアップした電子部品を平坦なステージ上に延展された粘着物上に配置することで粘着物のバンパへの塗布を完了し、粘着物上に配置された電子部品を搭載ヘッドによって取り出してワークに搭載するようにしたので、搭載ヘッドの機能による粘着物の塗布作業をなくして作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の平面図

【図2】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の側断面図

【図3】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の平衡断面図

【図4】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の反転ステージの斜視図

【図5】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の反転ステージの動作説明図

【図6】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の反転ステージの動作説明図

【図7】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の制御系の構成を示すブロック図

【図8】本発明の実施の形態1の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図

【図9】本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法のタイミングチャート

【図10】本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法の工程説明図

【図11】本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法の工程説明図

【図12】本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法の工程説明図

【図13】本発明の実施の形態1の電子部品搭載方法の工程説明図

【図14】本発明の実施の形態1の電子部品搭載対象となる基板の平面図

【図15】本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の平面図

【図16】本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の側断面図

【図17】本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の平断面図

【図18】本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の制御系の構成を示すブロック図

【図19】本発明の実施の形態2の電子部品搭載装置の処理機能を示す機能ブロック図

【図20】本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法のタイミングチャート

【図21】本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法の工程説明図

【図22】本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法の工程説明図

【図23】本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法の工程説明図

【図24】本発明の実施の形態2の電子部品搭載方法の工程説明図

【図25】本発明の実施の形態3の電子部品搭載装置の*

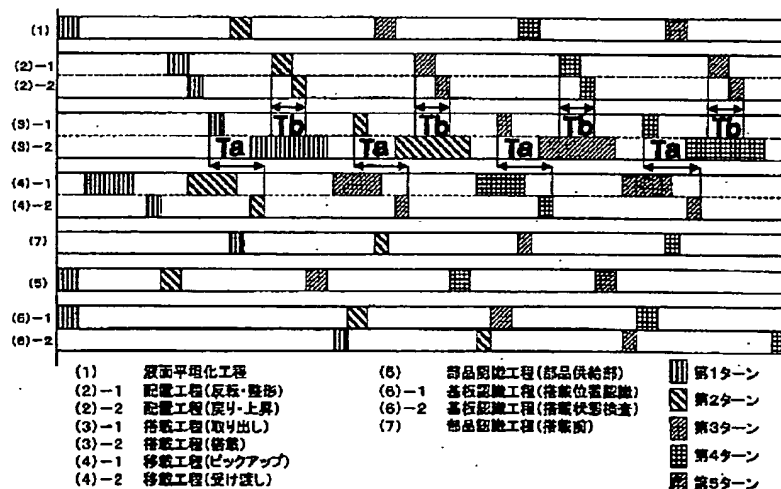
* 平断面図

【図26】本発明の実施の形態3の電子部品搭載方法の工程説明図

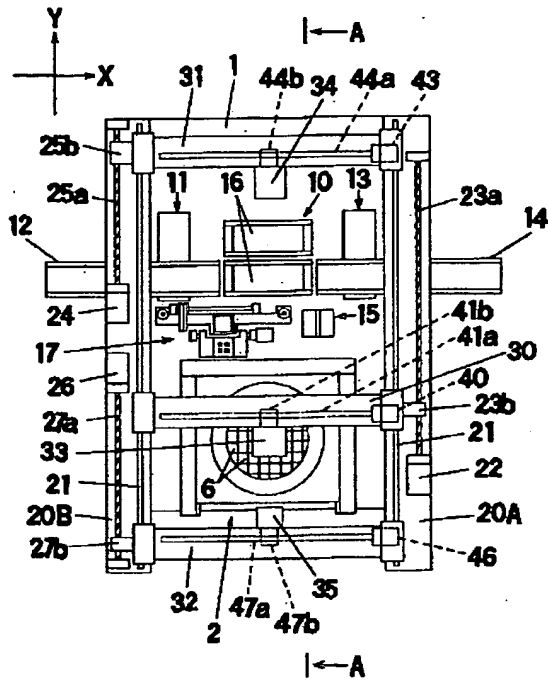
【符号の説明】

- 2 電子部品供給部
- 6 チップ
- 10 基板保持部
- 10A 第1基板保持機構
- 10B 第2基板保持機構
- 15 第3のカメラ
- 16 基板
- 16a 電子部品搭載位置
- 17 反転ステージ
- 30 センタービーム部材
- 31 第1ビーム部材
- 32 第2ビーム部材
- 33 搭載ヘッド
- 33a ノズル
- 34 第1のカメラ
- 35 第2のカメラ
- 36 ピックアップヘッド
- 36a ノズル
- 54d ピックアップ制御部
- 54e 搭載制御部
- 55 第1の認識処理部
- 56 第2の認識処理部
- 57 第3の認識処理部
- 74 保持ヘッド
- 74a チップ保持部
- 80 フラックス
- 83 スキージュニット

【図20】

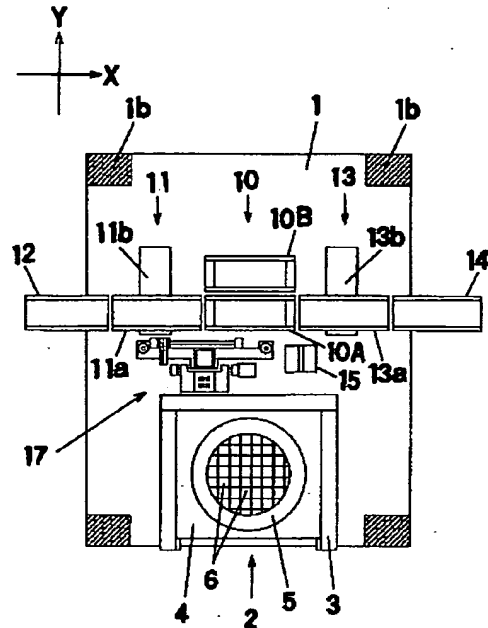


【図1】

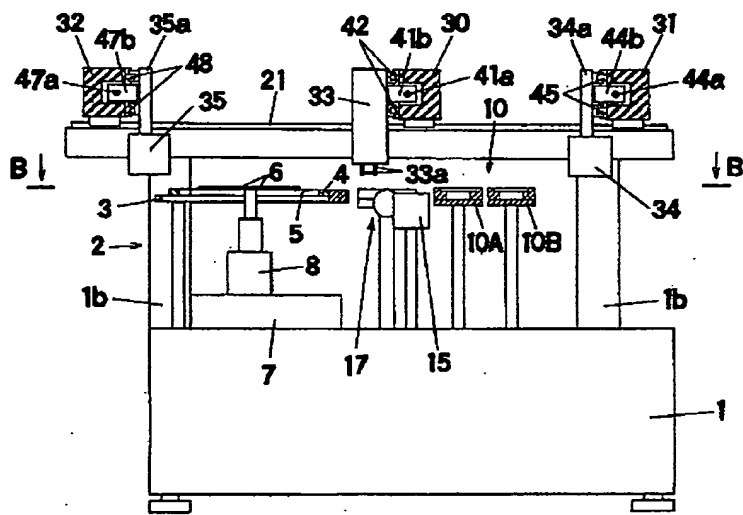


- | | | |
|-----------|------------|--------------|
| 2 電子部品供給部 | 16 基板 | 30 センタービーム部材 |
| 6 チップ | 17 反転ステージ | 33 搭載ヘッド |
| 10 基板保持部 | 31 第1ビーム部材 | 34 第1のカメラ |
| 15 第3のカメラ | 32 第2ビーム部材 | 35 第2のカメラ |

【図3】

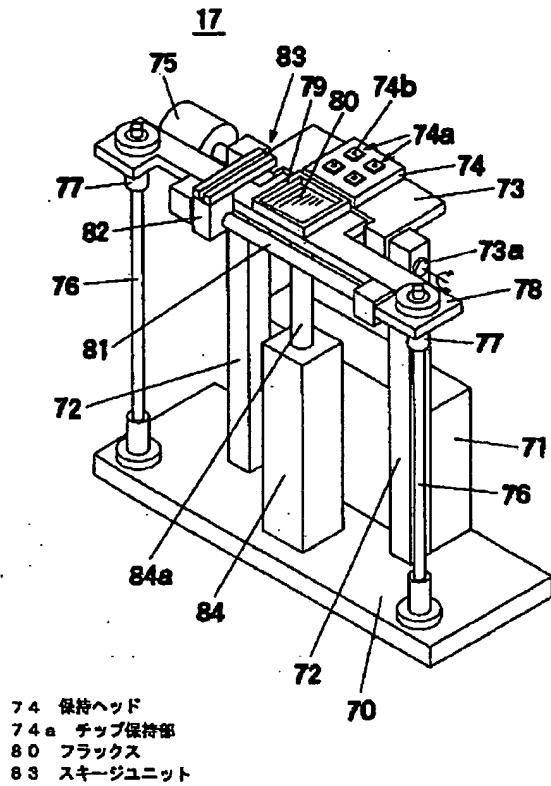


【図2】

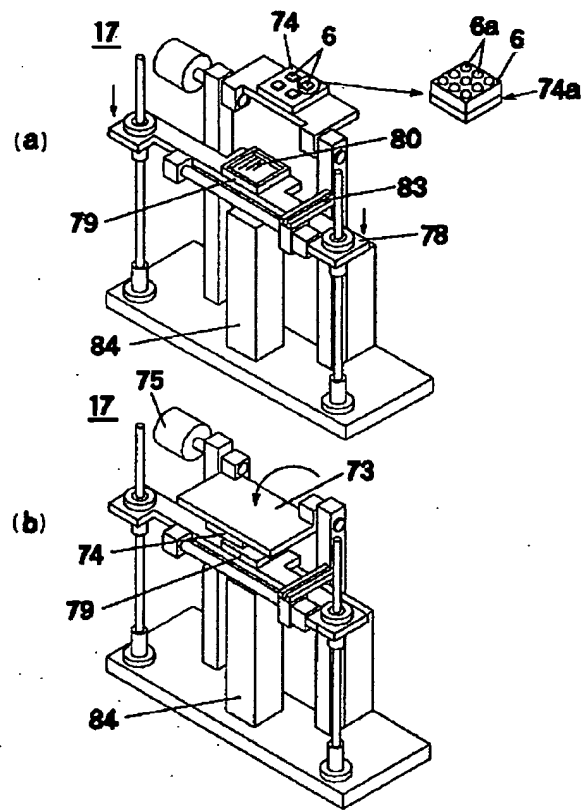


- | | |
|--------------|---------|
| 10A 第1基板保持機構 | 33a ノズル |
| 10B 第2基板保持機構 | |

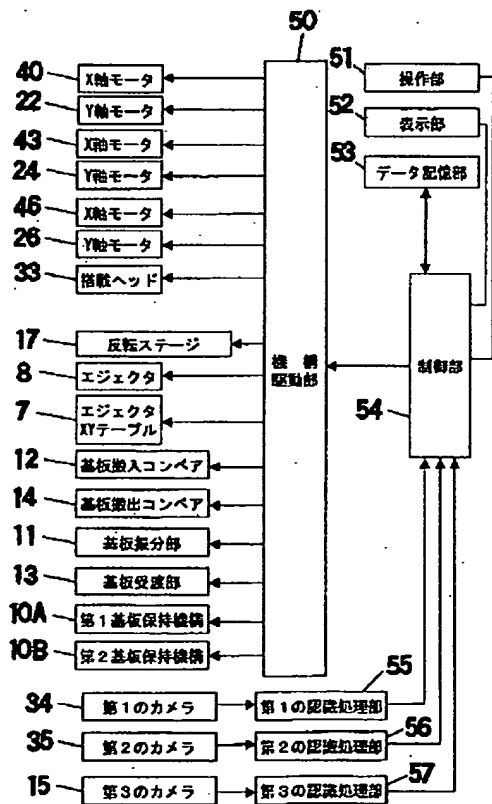
【図4】



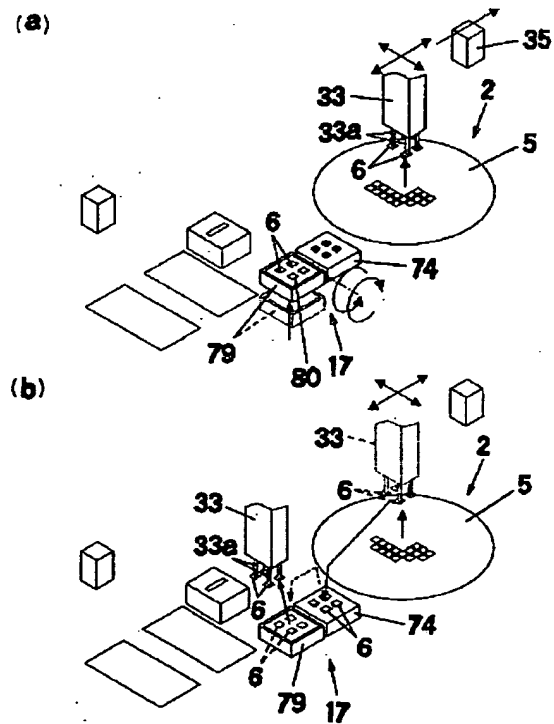
【図5】



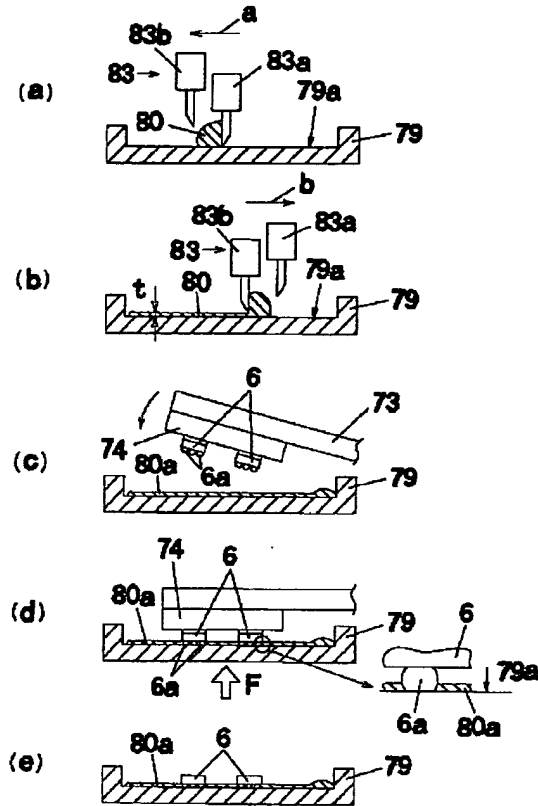
【図7】



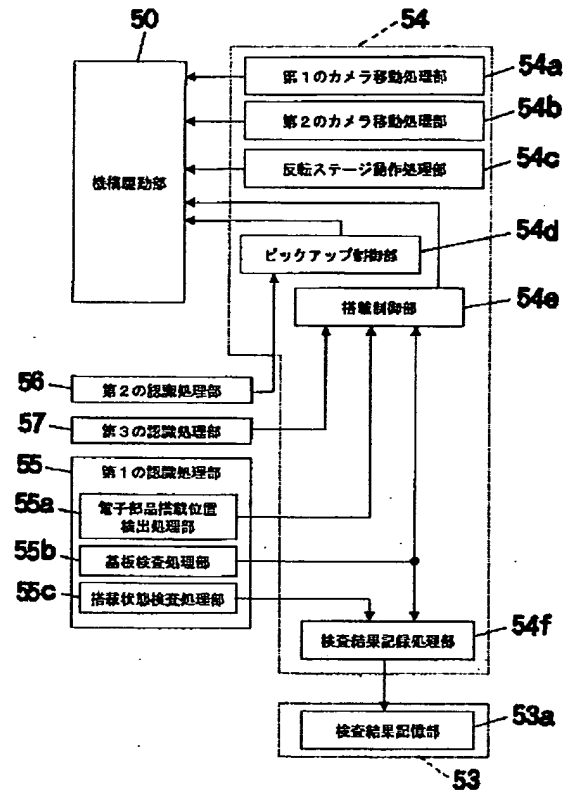
【図11】



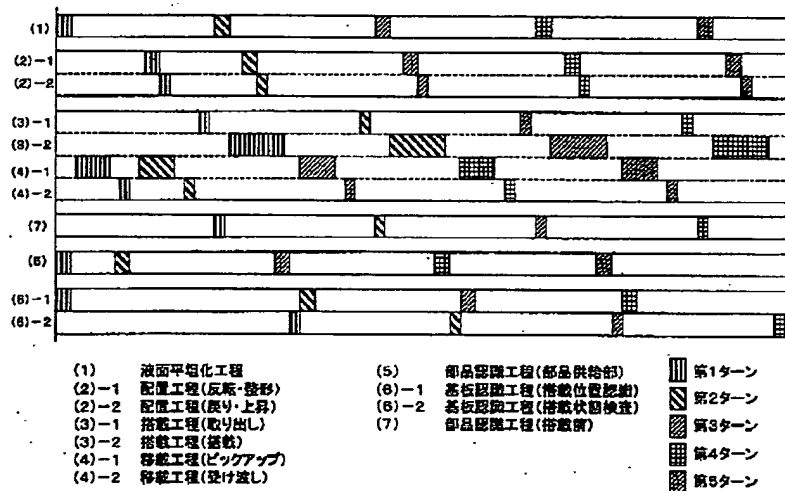
【図6】



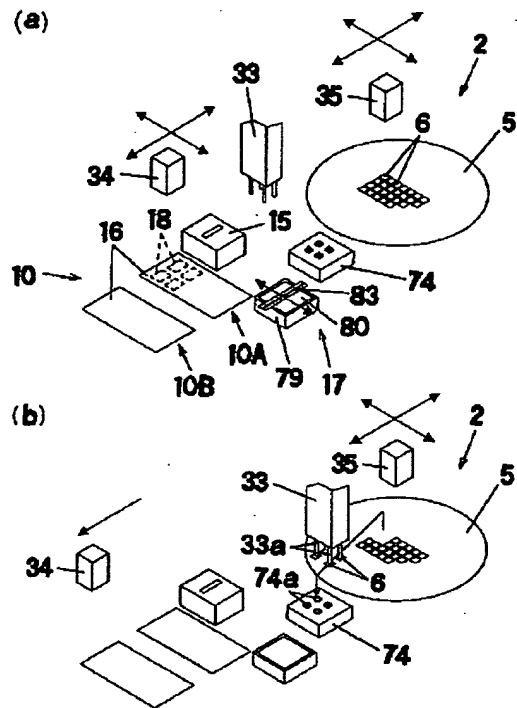
【図8】



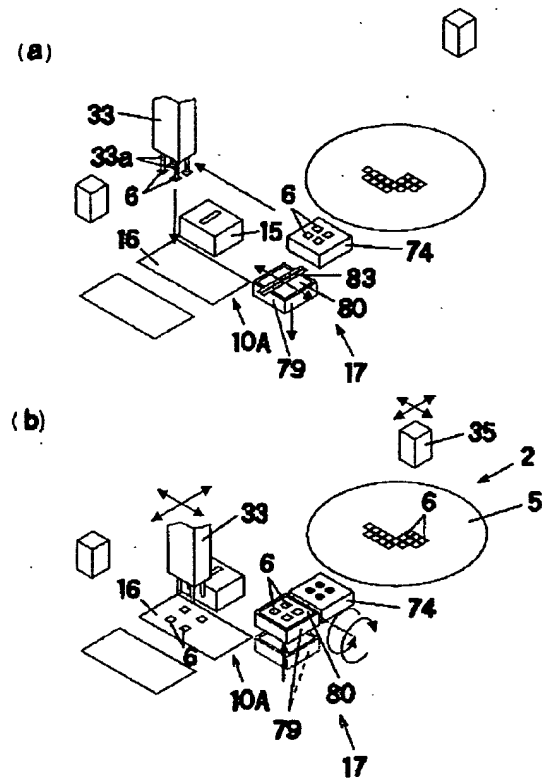
【図9】



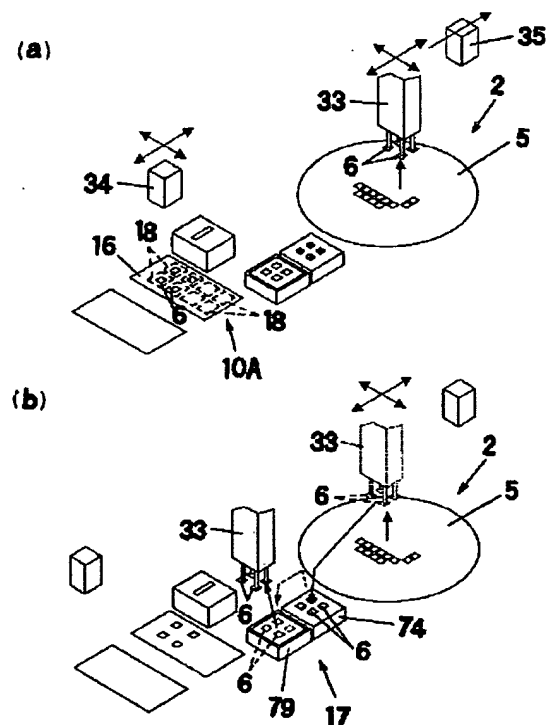
【図10】



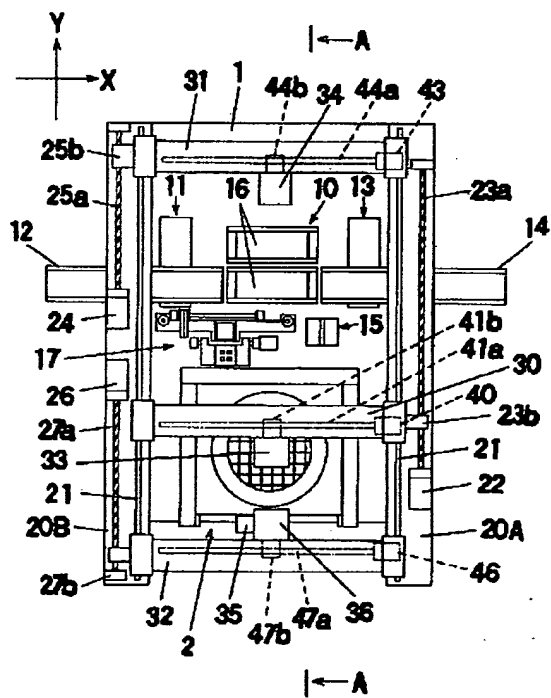
【図12】



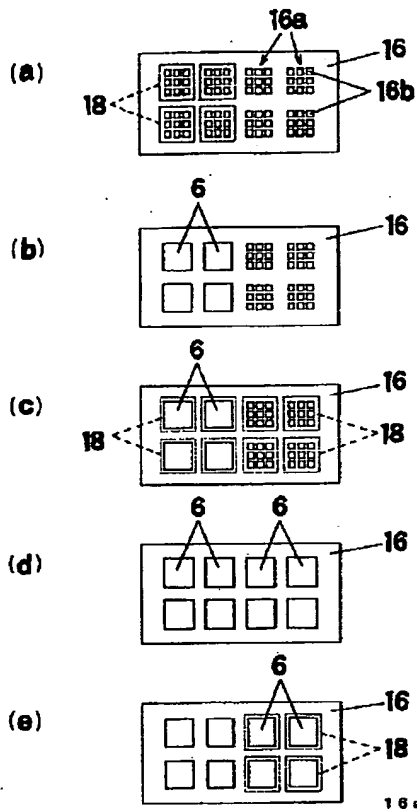
【図13】



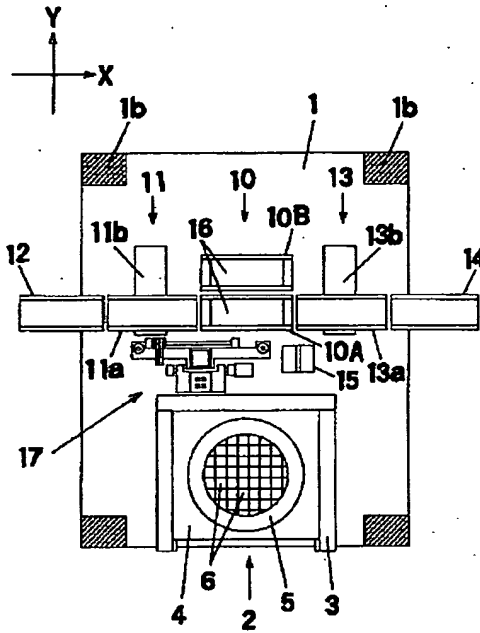
【図15】



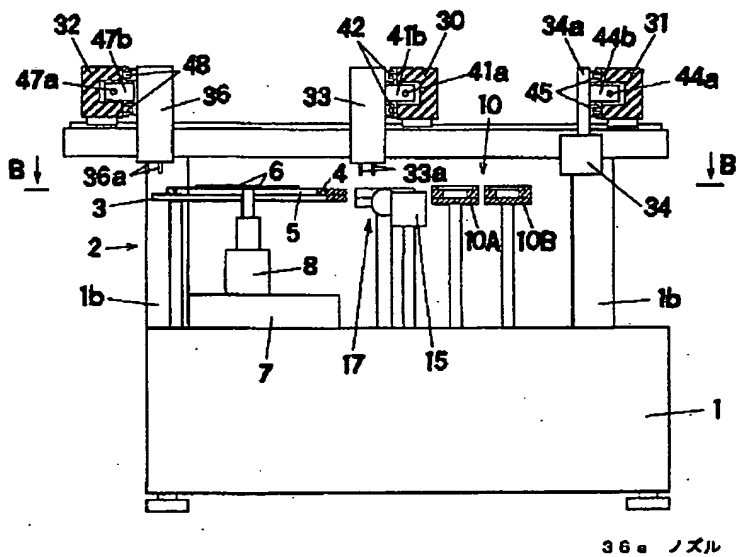
【図14】



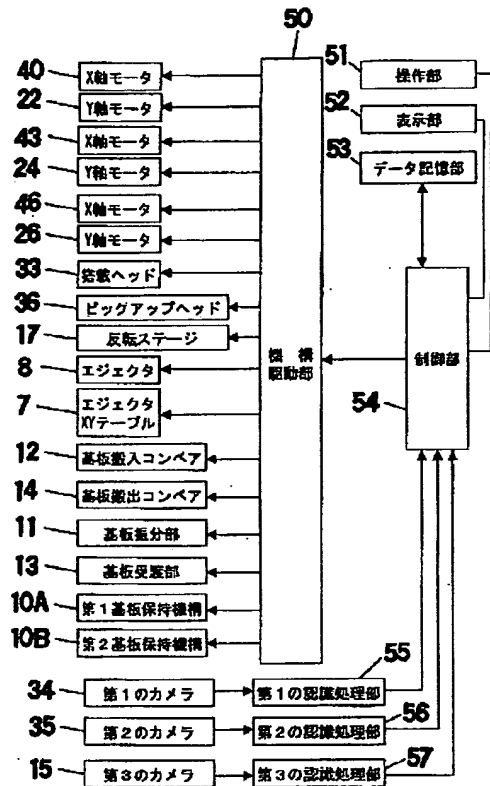
【図17】



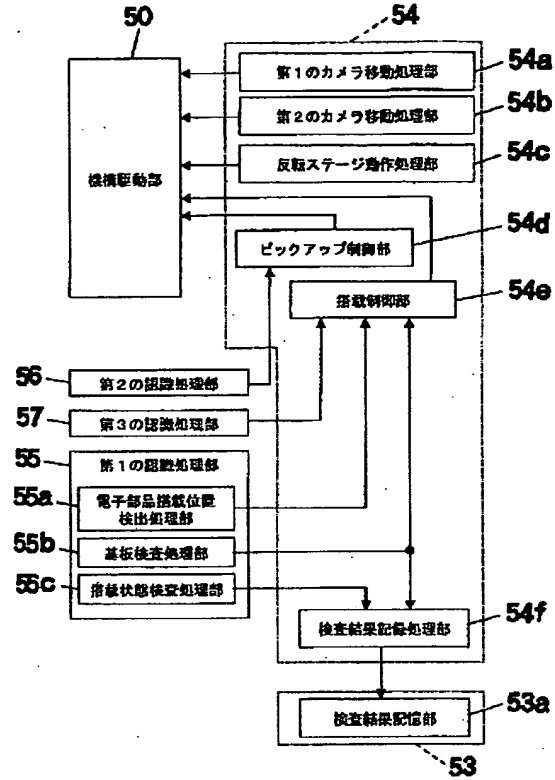
【図16】



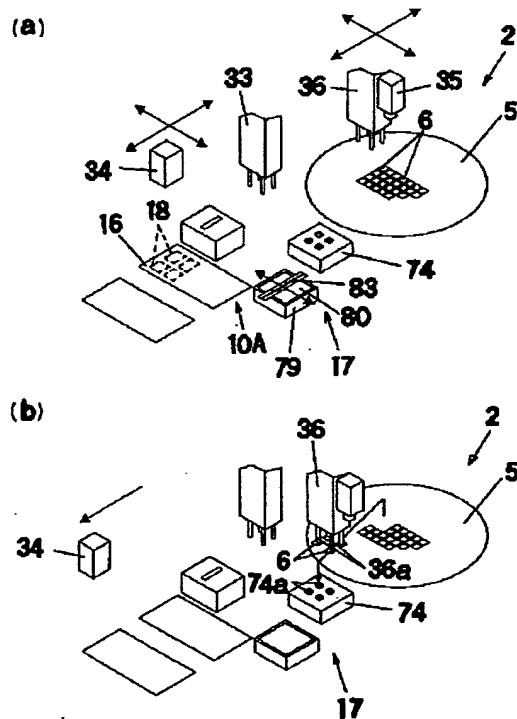
【図18】



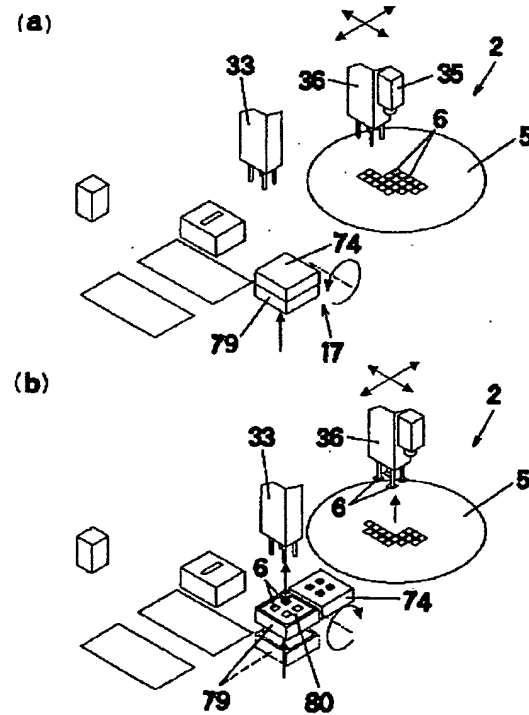
【図19】



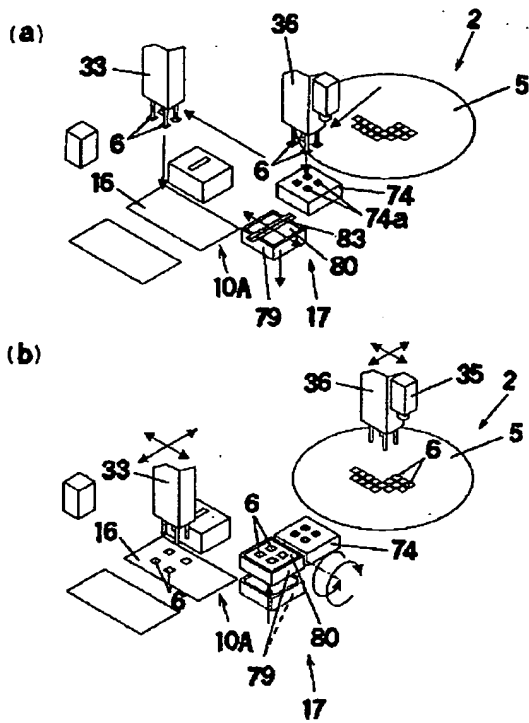
【図21】



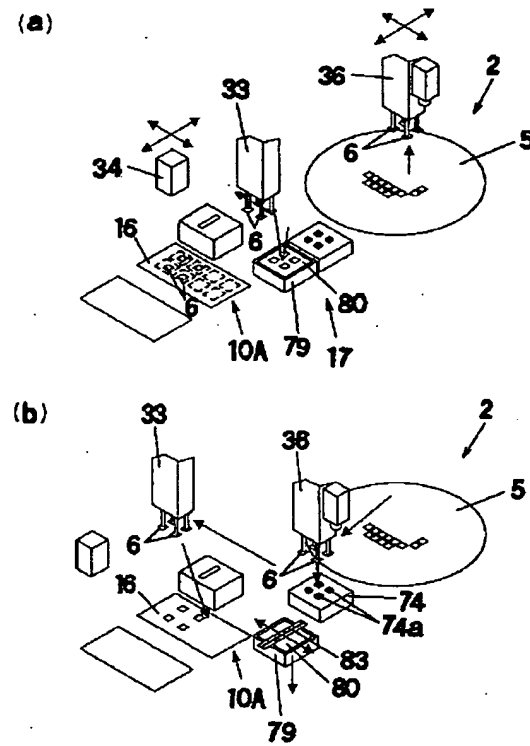
【図22】



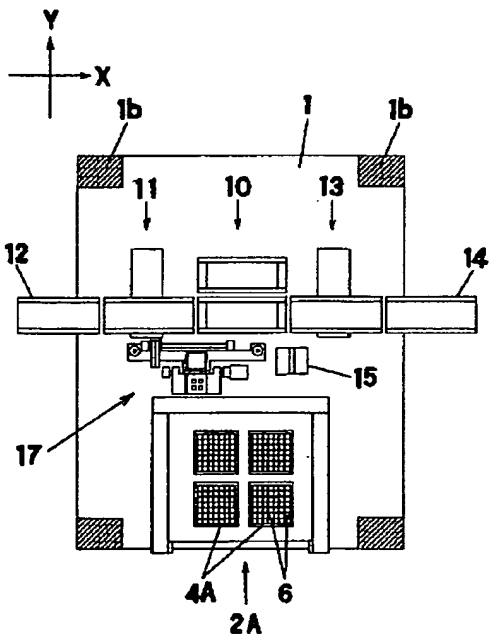
【図23】



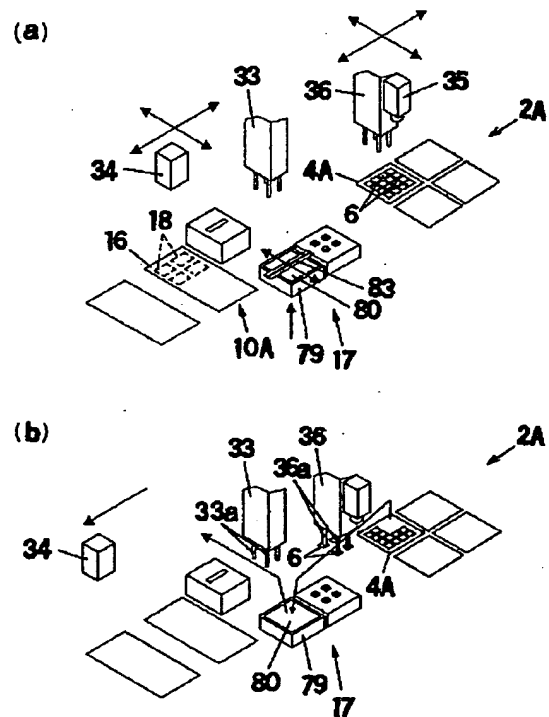
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E313 AA03 AA11 AA23 CC03 DD01
DD07 EE02 EE03 EE24 FF28
FG05
5F044 KK01 LL04 PP15